

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-61617

(43)公開日 平成11年(1999)3月5日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
D 0 4 H 1/74

識別記号

F I  
D 0 4 H 1/74

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-220278

(22)出願日 平成9年(1997)8月15日

(71)出願人 000004503  
ユニチカ株式会社  
兵庫県尼崎市東本町1丁目50番地  
(72)発明者 野口 信夫  
愛知県岡崎市日名北町4-1 ユニチカ株  
式会社岡崎工場内  
(72)発明者 松永 篤  
愛知県岡崎市日名北町4-1 ユニチカ株  
式会社岡崎工場内  
(72)発明者 松永 雅美子  
愛知県岡崎市日名北町4-1 ユニチカ株  
式会社岡崎工場内

(54)【発明の名称】 短纖維不織布およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 本発明は、縦／横方向の強力を任意に変更でき、かつ機械的強度に優れ、寸法安定性を有した、目付斑のない短纖維不織布およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 パラレルカード機により纖維の配列が一方向に配列された不織ウエブを作成し、前記不織ウエブを、両表面層の纖維の配列が機械方向(MD)に、内層の纖維の配列が機械方向に直交する方向(CD)に積層した後、高圧液体流を作用させ両表面層の構成纖維と内層の構成纖維を相互に交絡一体化させて短纖維不織布を得る。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】構成纖維が三次元交絡して緻密に一体化した構造を有してなる不織布で、不織布の両表面層の構成纖維は主として機械方向（MD方向）に配列し、内層の構成纖維は主として機械方向に直交する方向（CD方向）に配列していることを特徴とする短纖維不織布。

【請求項2】不織布のMD方向とCD方向の引張強力の比（MD/CD）が4/1～1/4の範囲にあることを特徴とする請求項1記載の短纖維不織布。

【請求項3】構成纖維の50重量%以上が天然纖維および／または再生纖維であり、不織布の嵩密度が0.12～0.2g/ccであることを特徴とする請求項1または2記載の短纖維不織布。

【請求項4】構成纖維の50重量%以上が合成纖維であり、不織布の嵩密度が0.05～0.12g/ccであることを特徴とする請求項1または2記載の短纖維不織布。

【請求項5】短纖維を用い、パラレルカード機により纖維の配列が一方向に配列された不織ウエブを作成し、前記不織ウエブを、両表面層の纖維の配列を機械方向（MD方向）に、内層の纖維の配列を機械方向に直交する方向（CD方向）にして積層した後、高圧液体流処理を施し、両表面層の構成纖維と内層の構成纖維を相互に一体化するとともに、それぞれの層の構成纖維同士の交絡を施した後、乾燥処理を施すことを特徴とする請求項1記載の短纖維不織布の製造方法。

【請求項6】纖維の配列が一方向に配列された不織ウエブを積層する際に、纖維配列がMD方向の不織ウエブ層（両表面層）と纖維配列がCD方向の不織ウエブ層（内層）の積層比率（重量）を4/1～1/4の範囲で積層することを特徴とする請求項6記載の短纖維不織布の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高圧液体流の作用により三次元交絡を有してなるスパンレース不織布およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】三次元交絡を有するスパンレース不織布は、カーディングされた不織ウエブに高圧液体流を作用させ、不織ウエブの構成纖維に交絡を施して得られる。短纖維にカーディングを施こし不織ウエブを得る方法としては、パラレルカード機により纖維の配列を機械方向（以下、MD方向という。）に一様に配列させて不織ウエブを得る方法、パラレルカード機により得られた不織ウエブをクロスレーヤーにより機械方向に直交する方向（以下、CD方向という。）に積層して不織ウエブを得る方法、さらにそのクロスレイドされた不織ウエブにドラフトを施し、MD方向/CD方向の強力比を変更する方法がある。

【0003】パラレルカード機により得られた不織ウエブは、開纖された纖維がMD方向に配列しているため、得られる不織布は、（シリンダーロールの針密度、回転数、あるいはストリッパーロール、ウォーカーロールの個数、針密度、回転数、これらのロール間の隙間の設定等によっても影響されるが）MD方向の強力には優れるが、CD方向の強力は極めて弱いという欠点がある。

【0004】また、クロスレイドされた不織ウエブは、纖維のMD方向の配列をCD方向に変更したものであり、CD方向の強力は向上するものの、MD方向の強力の低下を招くという欠点がある。クロスレイドされた不織ウエブにドラフト処理を施し、MD/CD方向の強力の比を変更することも可能ではあるが、ドラフト比には限界があり、強力比を特定の範囲にすることは極めて困難である。また、纖維がCD方向に配列しているため、不織ウエブの構成纖維は、MD方向の抱絡性が弱く、カード工程から交絡工程への機械的搬送の際また交絡工程において、不織ウエブに乱れが生じ、得られる不織布の地合いが損なわれるという問題がある。

【0005】さらに、纖維の配列が一樣でない不織ウエブの作成方法として、ランダムカード機を用いる方法が挙げられる。この方法では、纖維の配列をランダムにするため、カード機より排出された不織ウエブの抱絡をエアの力により解きほぐして捕集面上に堆積させて不織ウエブを作成する。しかし、纖維の配列が機械任せであるため、MD/CD方向の配列を規制することは不可能である。また、構成纖維相互の抱絡性が弱い状態であるため、カード工程から交絡工程への機械的搬送の際また交絡工程において、不織ウエブ表面層の纖維が乱れ、得られる不織布の地合いや品位を損なうといった問題がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記問題を解決し、MD/CD方向の強力を任意に変更でき、かつ機械的強度に優れ、寸法安定性を有した、目付斑のない短纖維不織布を提供するものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するもので次の構成よりなるものである。すなわち、本発明は、構成纖維が三次元交絡して緻密に一体化した構造を有してなる不織布で、不織布の両表面層の構成纖維は主として機械方向（MD方向）に配列し、内層の構成纖維は主として機械方向に直交する方向（CD方向）に配列していることを特徴とする短纖維不織布を要旨とするものである。

【0008】また、本発明は、短纖維を用い、パラレルカード機により纖維の配列が一方向に配列された不織ウエブを作成し、前記不織ウエブを、両表面層の纖維の配列を機械方向（MD方向）に、内層の纖維の配列を機械方向に直交する方向（CD方向）に積層した後、高圧液

体流処理を施し、両表面層の構成纖維と内層の構成纖維を相互に一体化するとともに、それぞれの層の構成纖維同士の交絡を施した後、乾燥処理を施すことを特徴とする短纖維不織布の製造方法を要旨とするものである。

## 【0009】

【発明の実施の態様】次に、本発明を詳細に説明する。本発明の短纖維不織布は、構成纖維が三次元交絡して緻密に一体化した構造を有してなるスパンレース不織布である。すなわち、本発明の短纖維不織布は、高圧液体流の作用により、不織布の両表面層の不織ウエブの構成纖維と、内層の不織ウエブの構成纖維とが相互に三次元的に緻密に交絡するとともに、それぞれの層の構成纖維同士が交絡し、緻密に一体化した構造を有している。

【0010】ここでいう三次元交絡とは、不織ウエブを形成している纖維相互間が不織布の縦／横の方向のみでなく不織布の厚み方向に対しても交絡し、一体化した構造を有していることをいう。

【0011】本発明の不織布の両表面層の構成纖維は主として機械方向（MD方向）に配列し、内層の構成纖維は主として機械方向に直交する方向（CD方向）に配列している。不織布のMD方向とCD方向の引張強力の比（MD/CD）は、不織布の実用性より4/1～1/4の範囲であることが好ましい。引張強力の比（MD/CD）が前記範囲外であると、MD方向とCD方向の引張強力の差が大きいために、不織布の寸法安定性が乏しくなる傾向にあり、不織布を用いる用途によっては好ましくない場合もある。

【0012】本発明の短纖維不織布の構成纖維としては、天然纖維、再生纖維、熱可塑性重合体から得られる合成纖維等が挙げられる。天然纖維としては、木綿纖維に代表されるセルロース系纖維、ラミー、羊毛、また短纖維状に裁断が施された絹纖維を使用することができる。これらの天然纖維は、吸水性を機能する纖維であるので、構成纖維として採用し、また吸水性に乏しい合成纖維と共に用いることにより、得られる不織布に吸水性を付与することができ、産業資材、衣服、衛生材料、医療用材料の分野において、特に吸水性、吸湿性を要求される用途において効果的に使用することが可能となる。

【0013】木綿纖維としては、晒加工された晒綿、また、織物・編物から得られた反毛纖維であってもよい。本発明で効果的に用いることができる反毛纖維を得ることができ反毛機としては、ラグ・マシン、ノット・ブレーカー、ガーネット・マシン、廻切機等が挙げられる。用いる反毛機の種類や組合せは、反毛される布帛の形状や構成する糸の太さ、撚の強さにもよるが、同一の反毛機を複数台直列に連結させたり、2種以上の反毛機を組み合わせて用いたりすると効果的である。

【0014】この反毛機による解纖率は30～95%の範囲が好ましい。解纖率が30%未満であるとカードウエブ中に、未解纖維が存在し、不織布表面のザラツキ

が生じるのみでなく、未解纖維部分を高圧液体流が十分貫通せず、また、解纖率が95%を超えると、十分な表面摩擦強度が得られない。なお、解纖率は、下記に示す式により求められる。

$$【0015】\text{解纖率}(\%) = (\text{反毛纖維重量} - \text{未解纖維重量}) \times 100 / \text{反毛纖維重量}$$

再生纖維としては、パルプより得られる銅アソニアーヨン、ビスコースレーヨン、および溶剤紡糸されたリヨセル纖維を用いることができる。

【0016】合成纖維としては、纖維形成性を有するポリエステル系重合体、ポリオレフィン系重合体、ポリアミド系重合体、脂肪族ポリエステルアミド系重合体から得られる纖維が用いられる。

【0017】纖維形成性を有するポリエステル系重合体としては、芳香族ポリエステル系重合体、脂肪族ポリエステル系重合体が用いられる。芳香族ポリエステル系重合体としては、テレフタル酸、イソフタル酸、ナフタリン-2・6-ジカルボン酸等の芳香族ジカルボン酸またはこれらのエステル類を酸成分とし、かつエチレングリコール、ジエチレングリコール、1・4-ブタジオール、ネオペンチルグリコール、1・4-シクロヘキサンジメタノール等のジオール化合物をエステル成分とするホモポリエステル重合体、あるいはポリエステル共重合体が挙げられる。なおこれらの芳香族ポリエステル系重合体には、パラオキシ安息香酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸、ポリアリキレングリコール、ペニタエリスリトール、ビスフェノールA等が添加あるいは共重合されていてもよい。

【0018】脂肪族ポリエステル系重合体としては、 $\alpha$ -ヒドロキシ酸や乳酸を重合させてなるポリグリコール酸やポリ乳酸、またはこれらの共重合体を用いることができる。また、ポリ( $\epsilon$ -カプロラクトン)やポリ( $\beta$ -アプロピオラクトン)等のポリ( $\omega$ -ヒドロキシアルカノエート)も用いることができる。さらに、ポリ-3-ヒドロキシプロピオネート、ポリ-3-ヒドロキシブレート、ポリ-3-ヒドロキシカブロレート、ポリ-3-ヒドロキシヘプタノエート、ポリ-3-ヒドロキシオクタノエート等のポリ( $\beta$ -ヒドロキシアルカノエート)、またはこれらにポリ-3-ヒドロキシバリレートやポリ-4-ヒドロキシブレート等を構成モノマー成分に共重合させたものを用いることができる。

【0019】さらには、アジピン酸やセバチン酸等の脂肪族ジカルボン酸またはこれらのエステル類を酸成分とし、エチレングリコール、ジエチレングリコール、ポリエチレングリコール、1・4-ブタジオール、ネオペンチルグリコール、シクロヘキサン-1・4-ジメタノール等のジオール化合物をグリコール成分とする重合体または共縮重合体を用いることもできる。具体的には、ポリエチレンオキサレート、ポリエチレンサクシネット、ポリエチレンアジペート、ポリエチレンアゼレー

ト、ポリブチレンセバケート、ポリヘキサメチレンセバケート、ポリネオペンチルオキサレートまたはこれらの共重合体を用いることができる。

【0020】脂肪族ポリエステルアミド系重合体としては、例えば前記した脂肪族ポリエステル系重合体と、ポリカプラミド(ナイロン6)、ポリテトラメチレンアジパミド(ナイロン46)、ポリヘキサメチレンアジパミド(ナイロン66)、ポリウンデカナミド(ナイロン11)、ポリウラロラクタミド(ナイロン12)等の脂肪族系ポリアミド重合体と共に重合したもの用いることができる。

【0021】ポリオレフィン系重合体としては、炭素数2~18の脂肪族 $\alpha$ -モノオレフィン、例えばエチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ベンテン、3-メチル1-ブテン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-オクタデセンからなるポリオレフィン系重合体が挙げられる。これらの脂肪族 $\alpha$ -モノオレフィンは多くのエチレン系不飽和モノマー、例えばブタジエン、イソブレン、ペントジエン-1・3、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレンのような類似のエチレン系不飽和モノマが共重合されたポリオレフィン系重合体であってもよい。また、ポリエチレン系重合体の場合にはエチレンに対してプロピレン、1-ブテン、1-オクテン、1-ヘキサン、または、類似の高級 $\alpha$ -オレフィンが10重量%以下共重合されたものであってもよく、ポリプロピレン重合体の場合には、ポリプロピレンに対してエチレン、または類似の高級 $\alpha$ -オレフィンが10重量%以下共重合されたものであってもよいが、前記これらの共重合物の共重合率が10重量%を超えると共重合体の融点が低下し、これらの共重合体からなる短纖維を用いて構成される不織布は、高温下で用いる用途においては、不織布が熱硬化が容易に発生するため好ましくない。

【0022】ポリアミド系重合体としては、ポリイミノ-1-オキソテトラメチレン(ナイロン4)、ポリテトラメチレンアジパミド(ナイロン46)、ポリカプラミド(ナイロン6)、ポリヘキサメチレンアジパミド(ナイロン66)、ポリウンデカナミド(ナイロン11)、ポリウラロラクタミド(ナイロン12)、ポリメタキシリレンアジパミド、ポリパラキシリレンデカナミド、ポリビスシクロヘキシルメタンデカナミド、またはこれらのモノマーを構成単位とするポリアミド系共重合体が挙げられる。特に、ポリテトラメチレンアジパミド(ナイロン46)の場合、ポリテトラメチレンアジパミド(ナイロン46)にポリカプラミドやポリヘキサメチレンアジパミド、ポリウンデカメチレンテレフタラミド等のポリアミド成分が30モル%以下共重合されたポリテトラメチレンアジパミドの共重合体であってもよい。前記、ポリアミド成分の共重合率が30モル%を超えると共重合体の融点が低下し、これらの共重合体で形成された不織布を高温下で用いる用途においては、不織布が容易に熱

硬化し、柔軟性が損なわれ好ましくない。

【0023】本発明を構成する纖維の断面形状は、丸断面形状に限定されるものではなく、異型断面形状、中空断面形状あるいは異なる重合体からなるサイドバイサイド型複合断面形状、芯鞘型複合断面形状、また、中空部分を有する前述の断面形状であってもよい。また、割縫型複合断面形状の纖維を用いてもよい。

【0024】本発明を構成する纖維の单糸纖度は、特に限定されるものではなく、高圧液体流の作用により纖維相互が交絡する太さであればよく、0.1~10デニールが適当であるが、構成纖維の断面形状や不織布の用途等を考慮し適宜選択すればよい。

【0025】本発明の短纖維不織布の目付は、40~150g/m<sup>2</sup>の範囲であることが好ましいが、特に前記範囲に限定されるものではなく、不織布の用途等を考慮し適宜選択すればよい。目付が40g/m<sup>2</sup>未満であると、高圧液体流処理を施して得られる不織布の機械的強度が不十分な実用性の乏しいものとなる傾向にあり、また不織布の形態安定性、寸法安定性に乏しくなる傾向にある。一方、目付が150g/m<sup>2</sup>を超えると、不織布の内層の構成纖維が十分に交絡するためには高圧液体流処理を施す際の加工エネルギーを大きくする必要があり、場合によっては不織布の内層において纖維相互に十分な交絡がなされず機械的強度の低い不織布となることもある。

【0026】本発明の短纖維不織布は、嵩密度が0.05~0.2g/ccの範囲にあるものである。高圧液体流により交絡処理の施された不織布は、不織布より余剰の水分を除去するに際し、既知の脱水装置であるマンガルロールにより加圧され脱水される。また、脱水が施された不織布は乾燥処理が施された後、張力が付与され、加圧状態で巻取られ、ロール巻の製品となる。本発明の短纖維不織布において、構成纖維の50重量%以上が天然纖維および/または再生纖維である不織布の嵩密度は0.12~0.2g/ccの範囲となり、吸水性、吸湿性に優れた不織布となる。

【0027】本発明の短纖維不織布において、構成纖維の50重量%以上が合成纖維量である不織布の嵩密度は、0.05~0.12g/ccの範囲となり、不織布強力に優れた不織布となる。

【0028】本発明の短纖維不織布の柔軟性については、試料長10cm(不織布のMD方向)、試料幅5cmの測定試料を作成し、測定試料を長手方向に曲げて、その端部を接合し円筒状としたものを測定用試料とするものである。この試料を軸方向について、定速伸長型引張・圧縮試験機(東洋ボールドウイン社製テンションUTM-4-1-100)を用い、圧縮速度5cm/分で圧縮し、得られた最大荷重(g)を求め、圧縮剛軟度として表すものであり、この値が小さいほど柔軟性に優れる。本発明においては、圧縮剛軟度が100g以下の不

織布を柔軟性が良好であるとした。

【0029】次に、本発明の短纖維不織布の製造方法に関する説明する。パラレルカード機により纖維の配列が一様な不織ウエブを作成する。本発明においてパラレルカード機を用いることにより、纖維の配列が一方向に配列される不織ウエブを得ることができる。次に、得られた不織ウエブを、内層として纖維の配列がCD方向となるように、内層の両側に両表面層として纖維の配列がMD方向となるように積層する。

【0030】ここで肝要なことは、両表面層に積層する不織ウエブの目付けの大小にかかわらず、両表面層を構成する不織ウエブの纖維配列をMD方向とすることである。一般的に、短纖維は捲縮を有しているため、隣接する短纖維は、その捲縮部で相互に抱絡した状態にある。パラレルカード機により作成した不織ウエブは、一方向に配列した短纖維の端部が、隣接する短纖維の端部と相互に抱絡した状態で存在し、そのような短纖維が無数に一方向に配列したものである。

【0031】両表面層を構成する不織ウエブの纖維配列をMD方向に配することにより、不織ウエブを構成する短纖維同士はMD方向に抱絡性を持つため、高圧液体流処理の際、高圧液体流の噴射により発生する随伴気流による不織ウエブ表面層の纖維の乱れが防止され、不織ウエブの地合が乱されることなく短纖維相互間を交絡させることができる。

【0032】一方、両表面層を構成する不織ウエブの纖維の配列が、CD方向に配列された不織ウエブを配した場合、不織ウエブを構成する短纖維同士は不織布のCD方向に抱絡性を有しておりMD方向の抱絡性に乏しいため、高圧液体流処理時に発生する随伴気流により、不織ウエブ表面層の纖維が乱れて不織布の地合が損なわれ、目付斑が発生するため好ましくない。

【0033】纖維配列がMD方向の不織ウエブ層（両表面層）と纖維配列がCD方向の不織ウエブ層（内層）の積層比率（重量）により、不織布のMD方向およびCD方向の引張強力が決定される。不織布にMD方向の強力を必要とする際には、纖維配列がMD方向の不織ウエブの目付を高くし、CD方向の強力を必要とする際には纖維配列がCD方向の不織ウエブの目付を高くする。すなわち、不織布に要求される性能により、その積層比率を適宜任意に選択することにより、MD方向、CD方向のいずれの方向の強力をも高くすることが可能である。例えば、不織布のMD方向およびCD方向の引張強力比を1:1とするには、その積層比率（重量）を1/1とすればよい。本発明において、得られる不織布の寸法安定性等を考慮して、好ましい積層比率（重量）の範囲は、4/1~1/4である。

【0034】不織ウエブを積層する際に、両表面層と内層の3層構造の積層不織ウエブとすればよいが、両表面層が機械方向に配列された構成であれば、3層に限定さ

れるものではなく、3層以上の複数層により構成されたものであってもよい。

【0035】次に、前記積層して得られた積層不織ウエブに高圧液体流を作用させ、表面層の構成纖維と内層の構成纖維とを相互に一体化するとともに、それぞれの層の構成纖維同士の交絡を施す。不織ウエブに高圧液体流を作用させるとは、孔径が例えれば0.05~1.5mmの噴射孔を噴射孔間隔0.05~5mmで1列ないしは複数列に複数個配設されたオリフィスヘッドより高圧で柱状に噴射される流体を、多孔性支持部材上に載置した不織ウエブに衝突させることをいう。高圧液体流を作用させ、不織ウエブを構成している纖維を引き込む力により、纖維の周りの他の纖維をねじり、曲げ、回して纖維相互を緻密に交絡せしめ一体化させるものである。

【0036】流体としては、常温の水あるいは熱水を使用することができる。高圧液体流を前記不織ウエブに衝突させるに際しては、前記噴射孔が配設されたオリフィスヘッドを、多孔性支持部材上に載置された前記不織ウエブの進行方向に対し直角をなす方向に噴射孔間隔と同一間隔で振幅させ、液体流噴射を均一に衝突させるとよい。

【0037】この高圧液体流を作用する際に用いられる多孔性支持部材の材質としては、不織ウエブと支持部材との積層された部分を高圧柱状液体流が通過しうる構成のものであれば、金属製、ポリエステル製あるいはその他の材質のいずれでもよい。

【0038】多孔性支持部材の網目としては、高圧液体流の作用により交絡処理の施された不織ウエブに網目跡が明確に残らない網目状が好ましく、その網目の範囲は、30本~200本/25mm(30~200メッシュ)の範囲が好ましく、さらに好ましくは、50~150本/25mm(50~150メッシュ)の範囲である。ただし用途によって、孔あき状態の不織布が要求される場合は、網目の荒い30メッシュ未満の多孔性支持部材を用いればよく、網目の範囲、形状は不織布の要求性能に応じて適宜選択すればよい。

【0039】網目の範囲が30本/25mm未満では、柱状液体噴射が該不織ウエブに衝突後不織ウエブを貫き、鮮明な開孔径状が付与された孔あき状態の不織ウエブを形成し、得られた不織布にはザラツキ感があり手触りの粗いものとなる。また、網目の範囲が200本/25mmを超えると、不織ウエブと支持部材との積層された部分を高圧柱状液体流が通過するのに要するエネルギー量が多大になり、生産コスト上好ましくない。

【0040】この高圧液体流を作用させる交絡処理は、まず第1段の交絡として予備交絡を施す。すなわち、前記不織ウエブに低い水圧、好ましくは40kg/cm<sup>2</sup>G未満の水圧の高圧液体流を噴射する。この予備交絡における高圧液体流の水圧が高いと、高圧液体流の噴射により発生する随伴気流により前記不織ウエブに乱れが生

じ、目付斑となるため、不織布の品位上好ましくない。【0041】引き続き、第2段の交絡として第1段の交絡に用いた水圧以上、好ましくは $40\text{ kg}/\text{cm}^2\text{ G}$ 以上の水圧の高圧液体流の噴射により交絡処理を行う。第1段の交絡に用いた水圧以上の高圧液体流の噴射により交絡処理を行うことによって、前記予備交絡処理の施された不織ウエブを構成する短纖維を相互に三次元的に交絡させ一体化せしめ、いわゆるスパンレース不織布とする。

【0042】引続き、交絡の施された不織布を更に反転して交絡処理を施すことにより、両表面層の構成纖維と内層の構成纖維を相互に一体化するとともに、それぞれの層の構成纖維同士が交絡したスパンレース不織布とすることができる。

【0043】次に、得られた交絡した不織ウエブの余分な水を既知の水分除去装置であるマングル等により除去し、さらに、サクションバンド方式の熱風循環式乾燥機により乾燥処理を行ない、捲き取り機によりロール製品とする。捲き取りを行うに際しては、捲き形状、不織布の蛇行を防止するため張力を付与するとともに、加圧状態で捲き取りを行うことが一般的に行われる。

#### 【0044】

【実施例】以下、実施例に基づき本発明を説明する。本発明において、不織布の性能の測定は、以下の方法により実施した。

(1) 不織布の目付( $\text{g}/\text{m}^2$ )：試料幅 $10\text{ cm}$ 、試料長 $10\text{ cm}$ の試料片を5個作成し、その重量を測定し、平均値を目付( $\text{g}/\text{m}^2$ )とした。

【0045】(2) 不織布の引張強力( $\text{kg}/5\text{ cm}$ 幅)および破断伸度(%)：定速伸長型引張試験機(東洋ボーラードワイン社製テンシロンUTM-4-1-100)を用い、JIS L 1096に記載のストリップ法に準じて測定した。すなわち、試料幅 $5\text{ cm}$ 、試料長 $15\text{ cm}$ の試料片を10個作成し、各試料片を用いて、掴み間隔 $10\text{ cm}$ 、引張速度 $10\text{ cm}/\text{min}$ の条件で最大引張強力( $\text{kg}$ )を求め、得られた各引張強力値の平均値を不織布の引張強力( $\text{kg}/5\text{ cm}$ 幅)とし、切断時伸長率の平均値を不織布の破断伸度(%)とした。

【0046】(3) 不織布の厚み( $\text{mm}$ )：試料幅 $10\text{ cm}$ 、試料長 $10\text{ cm}$ の試料片を5個作成し、大栄科学精機製作所株式会社製の厚み測定器により、 $4.5\text{ g}/\text{cm}^2$ の荷重の印加により個々の不織布の厚みを測定して平均値を厚み( $\text{mm}$ )とした。

【0047】(4) 不織布の嵩密度( $\text{g}/\text{cc}$ )：嵩密度( $\text{g}/\text{cc}$ ) = 目付( $\text{g}/\text{m}^2$ ) / 厚み( $\text{mm}$ ) / 1000

(5) 不織布の圧縮剛軟度( $\text{g}$ )：試料長 $10\text{ cm}$ (不織布のMD方向)、試料幅 $5\text{ cm}$ の測定試料を作成し、測定試料を長手方向に曲げて、その端部を接合し円筒状としたものを測定用試料とするものである。この試料を

軸方向について、定速伸長型引張・圧縮試験機(東洋ボーラードワイン社製テンシロンUTM-4-1-100)を用い、圧縮速度 $5\text{ cm}/\text{min}$ で圧縮し、その最大荷重時の応力を測定値とし、その平均値( $\text{g}$ )を圧縮剛軟度とした。

【0048】(6) 吸水性( $\text{mm}/10\text{ 分間}$ )：JIS L 1096に記載のバイレック法に準じて測定した。

#### 【0049】実施例1

平均纖度 $1.5\text{ デニール}$ 、平均纖維長 $24\text{ mm}$ の木綿の晒し綿を用い、パラレルカード機を用いて、目付 $16\text{ g}/\text{m}^2$ 、 $32\text{ g}/\text{m}^2$ の纖維の配列が一方向に配列された不織ウエブを得た。内層として目付 $16\text{ g}/\text{m}^2$ の短纖維不織ウエブを纖維の配列が機械方向と直交する方向(CD方向)に配し、その両面にそれぞれ $32\text{ g}/\text{m}^2$ の不織ウエブを纖維の配列が機械方向(MD方向)になるように積層した。

【0050】得られた積層不織ウエブを $20\text{ m}/\text{min}$ で移動する $70\text{ メッシュ}$ の金属製の多孔性支持部材上に載置し、不織ウエブの上方 $50\text{ mm}$ の位置より、噴射孔経 $0.1\text{ mm}$ 、噴射孔間隔 $0.6\text{ mm}$ で一列に配置された噴射孔から、第1段の交絡として水圧 $35\text{ kg}/\text{cm}^2\text{ G}$ の常温の水により予備交絡を施し、引き続き、第2段の交絡として、前記と同一支持部材および噴射孔を用い、水圧 $70\text{ kg}/\text{cm}^2\text{ G}$ の水圧により4回の交絡処理を施した。さらに、交絡処理の施された不織ウエブを反転し、前記と同一支持部材、同一噴射孔および同一水圧条件にて、5回の交絡処理を施し、表裏ともに緻密に交絡の施された不織布を得た。

【0051】得られた不織布より余剰の水分をマングルにより除去した後、 $100^\circ\text{C}$ の温度の乾燥機により乾燥処理を行った。乾燥の施された不織布は、ロールを介して張力が付与され、加圧状態で捲き取りロール状の不織布とした。

#### 【0052】実施例2

実施例1において、単糸纖度 $1.5\text{ デニール}$ 、纖維長 $38\text{ mm}$ のポリエステル短纖維を用い、内層に目付け $32\text{ g}/\text{m}^2$ の不織ウエブを、その両表面層にそれぞれ目付け $24\text{ g}/\text{m}^2$ の不織ウエブを配し、第2段の交絡処理時の水圧を $80\text{ kg}/\text{cm}^2\text{ G}$ とした以外は、実施例1と同様にして実施例2の不織布を得た。

#### 【0053】実施例3

実施例1において、平均纖度 $1.5\text{ デニール}$ 、平均纖維長 $24\text{ mm}$ の木綿の晒し綿と、単糸纖度 $1.5\text{ デニール}$ 、纖維長 $38\text{ mm}$ のポリエステル短纖維を、 $70/30$ の割合(重量)で混縫して得た不織ウエブを用い、内層に目付け $24\text{ g}/\text{m}^2$ の不織ウエブを、その両表面層にそれぞれ目付け $28\text{ g}/\text{m}^2$ の不織ウエブを配し、第2段の交絡処理時の水圧を $80\text{ kg}/\text{cm}^2\text{ G}$ とした以外は実施例1と同様にして実施例3の不織布を得た。

## 【0054】実施例4

実施例3において、木綿繊維とポリエスチル繊維の配合比を30/70とし、内層に目付け $30\text{ g/m}^2$  の不織ウエブを、その両表面層にそれぞれ目付け $30\text{ g/m}^2$  と $40\text{ g/m}^2$  の不織ウエブを配し、第2段の交絡処理時の水圧を $90\text{ k g/cm}^2\text{ G}$ とした以外は実施例3と同様にして実施例4の不織布を得た。

## 【0055】実施例5

実施例2において、溶剤紡糸により得られるリヨセル繊維（レンチング社製、商品名 ソリュージョン 単糸纖度 1.3 dtex 繊維長38mm）を用い、第2段の処理水圧を $100\text{ k g/cm}^2\text{ G}$ とした以外は、実施例2と同様にして実施例5の不織布を得た。

## 【0056】実施例6

実施例1において、内層に目付け $40\text{ g/m}^2$  の不織ウエブを、その両表面層にそれぞれ目付け $20\text{ g/m}^2$  の不織ウエブを配した以外は、実施例1と同様にして実施例6の不織布を得た。

## 【0057】実施例7

実施例2において、短纖維状に裁断された平均纖度1.3デニール、平均纖維長6.7mm絹纖維を用いた以外は、実施例2と同様にして実施例7の不織布を得た。

## 【0058】実施例8

実施例1において、内層に目付け $56\text{ g/m}^2$  の不織ウエブを、その両表面層にそれぞれ目付け $12\text{ g/m}^2$  の不織ウエブを配した以外は、実施例1と同様にして実施例8の不織布を得た。

## 【0059】実施例9

実施例1において、内層に目付け $48\text{ g/m}^2$  の不織ウエブを、その両表面層にそれぞれ目付け $16\text{ g/m}^2$  の不織ウエブを配した以外は、実施例1と同様にして実施例9の不織布を得た。

## 【0060】実施例10

実施例2において、内層に目付け $64\text{ g/m}^2$  の不織ウエブを、その両表面層にそれぞれ目付け $8\text{ g/m}^2$  の不織ウエブを配した以外は、実施例2と同様にして実施例10の不織布を得た。

## 【0061】比較例1

単糸纖度1.5デニール、纖維長38mmのポリエスチル短纖維を用い、パラレルカード機により纖維の配列が機械方向に一様に配列された目付け $85\text{ g/m}^2$  の不織ウエブを得た。得られた短纖維不織ウエブに高压液体流を作用させる際、実施例1において第2段の交絡処理水圧を $85\text{ k g/cm}^2\text{ G}$ とした以外は実施例1と同様にして高压液体流処理および乾燥処理を施し、比較例1の不織布を得た。

## 【0062】比較例2

平均纖度1.5デニール、平均纖維長24mmの木綿の晒し綿を用い、ランダムカード機により纖維の配列が一様でない目付 $80\text{ g/m}^2$  不織ウエブを得た。得られた不織ウエブに実施例1と同様にして高压液体流を作用させ、乾燥処理を施し、比較例2の不織布を得た。

## 【0063】比較例3

平均纖度1.5デニール、平均纖維長24mmの木綿の晒し綿を用い、ランダムカード機により纖維の配列が一様でない目付 $80\text{ g/m}^2$  不織ウエブを得た。得られた短纖維不織ウエブに実施例1と同様にして高压液体流を作用させ、乾燥処理を施し、比較例3の不織布を得た。

## 【0064】比較例4

平均纖度1.5デニール、平均纖維長24mmの木綿の晒し綿を用い、パラレルカード機により纖維の配列が一様な目付 $50\text{ g/m}^2$  不織ウエブを得た。得られた目付 $50\text{ g/m}^2$  の不織ウエブを纖維の配列が機械方向と直交する方向（CD方向）に配し、その片面に $50\text{ g/m}^2$  の不織ウエブを纖維の配列が機械方向（MD方向）になるように積層して2層構造の積層不織ウエブとした。得られた積層不織ウエブに実施例1と同様にして高压液体流を作用させたところ、纖維の配列がCD方向の不織ウエブ側に高压液体流を噴射させた際、構成纖維の移動が発生し、良好な地合の不織布を得ることはできなかつた。

【0065】実施例1～10および比較例1～3の不織布の性能を表1に示した。

## 【0066】

## 【表1】

	構成纖維	配合比 wt%	カード機種類	積層比 MD/CD/MD wt%	第2段 処理水圧 kgf/cm <sup>2</sup>	引張強力 kg/5cm幅		引張強力比 MD/CD	破断伸度 %		目付 g/m <sup>2</sup>	厚み mm	高密度 g/cc	剛軟度 E	吸水性 mm/ 10分
						MD	CD		MD	CD					
実施例	1 木綿	—	パラレル	40/20/40	70	7.8	2.3	3.39	39.6	44.7	80	0.52	0.14	64	108
	2 PES	—	パラレル	30/40/30	80	21.3	12.8	1.67	53.8	64.2	79	1.14	0.07	42	—
	3 木綿/PES	70/30	パラレル	35/30/35	80	12.6	5.6	2.25	44.9	51.6	80	0.64	0.19	58	87
	4 木綿/PES	30/70	パラレル	30/30/40	90	19.7	9.1	2.16	51.2	67.9	100	0.98	0.10	49	54
	5 リヨセル	—	パラレル	30/40/30	100	14.6	8.7	1.68	36.4	40.7	80	0.49	0.16	67	101
	6 木綿	—	パラレル	25/50/25	70	8.7	8.4	1.04	48.6	52.1	80	0.55	0.15	68	110
	7 紡	—	パラレル	30/40/30	80	7.6	4.8	1.58	31.5	43.5	60	0.41	0.14	45	86
	8 木綿	—	パラレル	15/70/15	70	3.2	6.7	0.48	54.1	46.7	81	0.57	0.14	42	87
	9 木綿	—	パラレル	20/60/20	70	4.3	6.9	0.62	46.7	41.5	78	0.53	0.15	52	79
	10 PES	—	パラレル	10/80/10	80	5.7	19.7	0.29	67.4	68.4	80	1.16	0.08	36	—
比較例	1 PES	—	パラレル	注1	85	39.1	3.4	11.5	67.4	96.4	84	1.45	0.07	56	—
	2 木綿	—	ランダム	—	70	2.1	1.8	1.17	68.4	73.1	75	0.56	0.13	34	128
	3 木綿	—	ランダム	—	70	4.6	5.3	0.87	46.7	47.9	75	0.54	0.14	61	96

注1：繊維の配列がすべてMD方向である

PES : ポリエチレン

【0067】表より明らかなように、実施例1～7の不織布は、MD方向の強力に優れた不織布であるとともに、CD方向の強力をも有する寸法安定性に優れた目付け斑のない不織布であり、特にMD方向の強力を要求されかつ適度のCD方向の強力を要求される分野で効果的に使用されることが可能な不織布であった。

【0068】一方、実施例8～10の不織布は、継維配列がCD方向の短継維不織ウエブの目付けを高くしたものであり、CD方向の強力に優れた不織布であるとともに、MD方向の強力をも有する寸法安定性に優れた目付け斑のない不織布であり、特にCD方向の強力が向上し、CD方向に強力が要求される不織布分野において有效地に用いることが可能な不織布であった。

【0069】構成継維として天然継維や再生継維を含有する実施例1、3～9の不織布は、吸水性が良好であるため、吸湿性および吸水性が要求される分野においても有效地に利用できるものであった。特に、溶剤紡糸されたリヨセル継維を素材とした実施例5の不織布は、吸水性、不織布強力共に優れた不織布であった。

【0070】ポリエチレン継維を構成継維とする実施例2、10は不織布強力において高い性能が得られたものであった。

【0071】ポリエチレン継維と木綿纖維の混纖比率を変更した実施例3～4の不織布は、木綿継維とポリエチレン継維の混纖比率により、それぞれの素材が持つ特性により吸水性、不織布強力共に優れた不織布であった。

【0072】比較例1の不織布はパラレルカード機により作成された単層構造の不織布であり、MD方向の不織

布強力には優れるが、CD方向の強力が弱く、かつ破断伸度が90%を超える寸法安定性に乏しい不織布であり、使用分野の制限されるものである。

【0073】比較例2、3は同一条件により不織ウエブを作成したものであるが、比較例2ではMD方向の強力が高くなり、比較例3では逆にCD方向の強力の高い不織布となった。すなわち、ランダムカード機を用いた場合、特定の方向の強力を維持することは困難であり、製造工程の時間経過により、常にMD/CDの強力の比は変更され、一定の強力比の不織布を常時製造することが困難であった。

#### 【0074】

【発明の効果】本発明の高圧液体流処理を施して得られた三次元交絡を有する短継維不織布は、不織布の表面層に継維の配列が機械方向に配列された不織ウエブが配され、内層に継維の配列が機械方向に直交する方向に配列された不織ウエブが配されたことにより、高圧液体流処理を施す際に、表面の継維が乱れることはなく、目付け斑のない不織布となる。

【0075】また、継維方向がMD方向に配列する不織ウエブの目付けと継維方向がCD方向方向に配列する不織ウエブの目付けを任意に変更することにより、MD方向の強力のみでなくCD方向の強力をも付与することもでき、不織布のMD方向、CD方向の寸法安定性に優れ、かつ柔軟性を有する不織布が形成される。よって、不織布に要求される性能に応じて、その積層比率を適宜任意に選択することにより、MD方向、CD方向のいずれの方向をも高くすることが可能となる。